Zur Frage der Lateralisationsstörungen bei Schielenden

von

Gerhard Fürst

aus Marktbreit/Ufr.

1967

1967 № 291

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535706_0045

Aus der Augenklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. E. Schreck

Zur Frage der Lateralisationsstörungen bei Schielenden

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Gerhard Fürst
aus Marktbreit/Ufr.

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Prof. Dr. E. Wetterer

1. Referent: Prof. Dr. R. Siebeck

2. Referent: Prof. Dr. E. Schreck

Tag der mündlichen Prüfung: 2. 10. 1967.

Inhaltsverzeichnis

A. Einleitung . . . . . Seite 1 - 5

B. Beschreibung der Untersuchungen zur Händigkeit von schielenden Kindern und einer Kontrollgruppe Seite 5 - 11

C. Ergebnisse . . . . . Seite 11 - 36

D. Diskussion . . . . . Seite 37 - 39

E. Zusammenfassung . . . . . Seite 4o - 41

F. Literaturverzeichnis . . . . . Seite 42 - 44

A. Einleitung

Seit langem schon weiß man, daß Hirnschädigungen häufig mit Begleitschielen einhergehen. So wies LITTLE 1862 schon darauf hin, daß spastische Diplegie oft zusammen mit Schielen vorkommt, und er nahm daher eine gemeinsame Ursache an. 1884 berichtete LAMBL von einer Obduktion einer athetoiden Tetraplegie mit Strabismus divergens concomitans: es fand sich dabei ausgedehnte bilaterale corticale Atrophie und einseitig ein ischämischer Nervus opticus. OSLER beschrieb 1889 Schielen bei bilateraler spastischer Hemiphlegie, bei kindlicher Hemiphlegie und spastischer Paraplegie. 1893 wies FREUD nach, daß in 3o% der Fälle von cerebraler Diplegie ein Strabismus vorhanden ist. Nach ASHER und SCHONELL (195o) tritt bei 25% der Patienten mit cerebralen Lähmungen Schielen auf. FLOYER (1955) sagt, daß bei cerebral gelähmten Kindern Schielen 5 mal so oft vorkommt wie bei normalen, und nach BRAIN (1955) kann Schielen oder Nystagmus das deutlichste Symptom der spastischen Diplegie sein. STILLERMAN (1952) entdeckte den Zusammenhang zwischen fokalen EEG-Abnormitäten in der Occipitalregion und Schielen bei Fällen von cerebralen Lähmungen. Gesunde Kinder mit Strabismus zeigten die gleichen Abnormitäten in kleinerer Zahl. SCHACHAT (1957) untersuchte 98 Kinder mit cerebralen Lähmungen und wies bei 43 ein Schielen nach, DOUGLAS (1961) fand bei 168 cerebral geschädigten Kindern und Jugendlichen in 37% manifestes und in 8% latentes Schielen. Die Angaben, wie häufig Schielen bei cerebralen Schäden vorkommt, schwanken zwischen 25% und 75% (ASHER und SCHONELL 195o, BREAKEY 1955, CROTHERS und PAINE 1959, DOUGLAS 1961, FLOYER 1955, GUIBOR 1953, SCHACHAT 1957, SIEBECK 1963, SMITH 1963, WOLFE 195o, WOODS 1957).

Es ergaben sich jedoch noch keine befriedigenden Ergebnisse bei der Frage, ob das Schielen nicht vielleicht grundsätzlich Zeichen einer Hirnveränderung oder zumindest einer cerebralen Minderfunktion ist (DODEN 1961), die aber meist so symptomarm ist, daß sie nur wenig oder gar nicht auffällt. Das Schielen der Kinder mit Hirnlähmungen weicht nämlich im Wesen und in der Ursache in den meisten Fällen nicht vom Schielen der normalen Kinder ab (NUTT 1962, CANT 1962, LYLE 1962).

Die Häufigkeit des Schielens in der Bevölkerung beträgt nach STARKIEWICZ 2%-3%, nach DOUGLAS 2%.

Was die Ätiologie des Schielens betrifft, so sind sich alle Autoren einig, daß es nicht eine Ursache des Schielens gibt (vom Lähmungsschielen soll hier nicht die Rede sein), sondern daß es immer mehrere Faktoren sind, die zusammen kommen (DOUGLAS 1963, LYLE und JACKSON 1957, PUGH 1934). Um die Ursachen des Begleitschielens zusammenzustellen, sei hier die Einteilung von CHAVASSE (1939) wiedergegeben. Er sagt, daß alle Arten von Schielen durch Entartung oder Umwandlung der normalen binocularen Reflexe zustandekommen. Als Ursache hierfür kommen verschiedene Hindernisse in Betracht, die während und nach der Reflexentwicklungsperiode einwirken. CHAVASSE teilt ein in sensorische, motorische und zentrale Hindernisse. Zu den sensorischen Hindernissen rechnet er 1. äußere Hindernisse, z.B. längerer Gebrauch nur eines Auges, 2. dioptrische Hindernisse, z.B. unkorrigierte Refraktionsfehler, 3. neuroretinale Hindernisse und 4. propriozeptive Hindernisse infolge defekten Muskelsinns. Die motorischen Hindernisse teilt er ein in 1. mechanische Verlagerung der Augäpfel, 2. Paralyse oder Parese eines äußeren Augenmuskels,

3. Dekompensation einer Gleichgewichtsstörung der äußeren Augenmuskeln und 4. Konvergenzinsuffizienz. Zu den zentralen Hindernissen gehören 1. Simulation und Hysterie, 2. körperliche und seelische Traumen, 3. allgemeine Übererregbarkeit des ZNS und 4. zentrale monokulare Hemmung, d.h. starke Netzhautrivalität zentralen Ursprungs, das Kind ist also extrem rechts- oder linksäugig. Die Ursache des Schielens seit frühester Kindheit ist nach KEINER die verspätete Myelinisierung des zentralen Abschnittes der reflektorischen Bahnen des Sehanalysators.

KRAMER (1961) berichtet von linkshändigen Kindern, deren Linkshändigkeit mit Gewalt unterdrückt wurde, und die dann zu schielen oder zu stottern begannen, und auch PUGH (1934) beschreibt Fälle von Schielen, die mit Linkshändigkeit kombiniert waren, einige stotterten zusätzlich. Das Schielen ist eine Störung des Binocularsehens, und "das Kind wird nicht mit der vollen Fähigkeit des Binocularsehens geboren, sondern es entwickelt diese ebenso, wie es den koordinierten Gebrauch seiner Gliedmaßen entwickelt"(LYLE und JACKSON 1957). Somit ist das Schielen eine Koordinationsstörung, ebenso wie das Stottern, und beide haben offensichtlich Beziehungen zur Lateralisation und wohl insbesondere zu deren Störungen, denn bei jedem Linkshänder wird die Lateralisation gestört durch die Erziehung, Selbsterziehung und Gebrauchsgegenstände des täglichen Lebens. Nach STIER (1911) kommt Stottern gehäuft in linkshändigen Familien vor. ABERCROMBIE (1964), die ebenfalls die Zusammenhänge der Hirnlähmungen mit Schielen untersucht hat, stellt fest, daß eine große Zahl der Kinder Linkshänder oder Ambidexter ist, und daß diese Kinder Richtungsschwierigkeiten haben. Als Ursache ver-

mutet sie eine verzögerte oder schwächere Hemmung assoziierter Bewegungen, als sie bei normaler Entwicklung auftritt. Es ergibt sich die Frage, ob diese Störung der Lateralisation, d.h. also die gestörte Entwicklung der Dominanz der linken Hirnhemisphäre über die rechte, bei allen oder den meisten schielenden Kindern vorliegt, ob sie also häufiger Linkshänder sind oder der Ambidextrie näher stehen als die nicht schielenden Kinder, oder ob sich die schielenden Kinder ohne cerebrale Schädigungen im Bezug auf die Lateralisation nicht von den Kindern ohne Strabismus unterscheiden.

Die Dominanz einer Hand über die andere, und zwar meist der rechten über die linke, ist "ein Phänomen, das bisher bei keinem Tier entdeckt wurde, auch nicht bei den Affen, die sämtlich bis zu den Anthropoiden hinauf ambidextrisch sind" (STIER). "Die Überwertigkeit einer Hand ist ein Charakteristikum des Menschen aller Zeiten" (KOBLER 1932). Ambidextrie bei Menschen kommt nach STIER nur bei Idioten und Sprachlosen vor, von den nur gering differenzierten Rechtshändern sagt er, daß sie fast immer an Schwachsinn mäßigen oder höheren Grades leiden und oft auch mit Sprachstörungen und allgemeiner körperlicher Ungeschicklichkeit behaftet sind. Durch seine Untersuchungen von mehreren tausend Linkshändern gelangt STIER zu der Ansicht, daß sie von sozial geringerer Wertigkeit als die Rechtshänder sind, und daß sie "die Merkmale einer untergehenden Varietät deutlich aufweisen. Sie zeigen doppelt so häufig wie die Rechtshänder Degenerationszeichen, also Störungen, Hemmungen und Rückschlagbildungen bei der ersten Anlage, sowohl in anatomischer als auch in physiologischer Beziehung (Enuresis,

Sprachstörungen); sie enthalten zu einem größeren Teil als die Rechtshänder geistig zurückgebliebene, schwach begabte Individuen". Somit wäre grundsätzlich eine gestörte Dominanz der linken Hemisphäre über die rechte Zeichen einer Funktionsminderung des Gehirns.

Auf Grund dieser Überlegungen versuchten wir herauszufinden, ob Links- und Doppelhändigkeit bei schielenden Kindern häufiger anzutreffen ist als bei einer nicht schielenden Kontrollgruppe, und ob die schielenden Kinder häufiger Zeichen cerebraler Leistungsschwächen aufweisen als nicht schielende.

B. Beschreibung der Untersuchungen zur Händigkeit von schielenden Kindern und einer Kontrollgruppe

57 schielende Kinder, 29 Knaben und 28 Mädchen im Alter von 6 bis 13 Jahren wurden untersucht. Von ihnen schielten 2o alternierend (19 convergent und 1 divergent) und 37 unilateral (2o links, davon 19 con- und 1 divergent, und 17 rechts, davon 16 con- und 1 divergent).

Dieser Gruppe wurden 132 Kinder, 77 Knaben und 55 Mädchen im Alter von 7-13 Jahren aus den 2.-6. Klassen einer Volksschule gegenübergestellt.

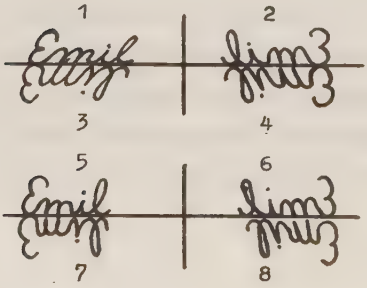
I. Die Frage der Händigkeit wurde zunächst beim Ballwerfen geprüft. Es wurde eine Tätigkeit gewählt, von der STIER sagt, daß durch sie auch Linkshändigkeit mäßigen Grades erkannt werden könne. Außer beim Essen, so sagt er, tritt die Einhändigkeit des Kindes "am

schärfsten bei dem Versuche des Ballwerfens hervor, da dies unter allen Kinderspielen die erste und schwierigste wirklich einhändige Verrichtung zu sein pflegt". Wesentlich ist, daß das Ballwerfen eine Tätigkeit ist, bei der die Eltern keinen Versuch machen, das Kind, falls es linkshändig ist, zur Rechtshändigkeit umzuerziehen.

II. Nach der Beantwortung dieser Frage wurden die Kinder aufgefordert,

1. mit der rechten Hand ihren Vornamen zu schreiben (Test 1),
2. mit der rechten Hand ihren Vornamen in Spiegelschrift zu schreiben (Test 2),
3. mit der rechten Hand den in Normalschrift geschriebenen Vornamen umgekehrt zu schreiben, so daß er, wenn man das Papier um 180 Grad dreht, in Spiegelschrift erscheint (Test 3),
4. den in Spiegelschrift geschriebenen Namen mit der rechten Hand auf den Kopf zu stellen, so daß er bei Drehung um 180 Grad in Normalschrift erscheint (Test 4), und
5. alles, was sie mit der rechten Hand geschrieben hatten, genauso nochmal mit der linken Hand zu schreiben, also Normalschrift (Test 5), Spiegelschrift (Test 6), umgekehrte Normalschrift (Test 7) und umgekehrte Spiegelschrift (Test 8).

Beispiel für Test 1 - 8



Auswertung der Schriftproben

1. Die Schriftproben wurden einem Volksschullehrer, der mit Schriften von Kindern Erfahrung hat, übergeben, der sie nach folgendem Schema bewertete:

   a) richtige Reihenfolge der Buchstaben: 1 Punkt.
   (ab der 4. Klasse blieb dies unberücksichtigt, da es von hier ab selbstverständlich ist).

   b) Ausführung eines Einzeltests: 1 Punkt.

   c) Schrift: 3 Punkte.

   Für jedes Wort gab es also die Höchstzahl 5 Punkte. Bei richtiger Ausführung, aber einem falschen Buchstaben, wurde 1 Punkt abgezogen. Die rechtshändige Normalschrift wurde nicht bewertet. Die höchstmögliche Punktzahl, die erreicht werden konnte, waren 7 mal 5 = 35 Punkte. Die Schriftproben wurden folgendermaßen bewertet:

   1 - 6 Punkte: Note 6
   7 - 12 Punkte: Note 5
   13 - 18 Punkte: Note 4
   19 - 24 Punkte: Note 3
   25 - 3o Punkte: Note 2
   31 - 35 Punkte: Note 1

2. Es wurde untersucht, wieviele der Tests 2 bis 8 von den Kindern richtig ausgeführt wurden, ganz unabhängig von der Schönheit der Schrift. War nur ein Buchstabe in einem Wort falsch. so wurde dieses Wort noch als richtig gewertet. Damit sollte festgestellt werden, ob sich die schielenden Kinder bei der Ausführung von schwierigen ungewohnten Tätigkeiten, bei denen zum

Teil optische Vorstellungen unterdrückt werden müssen, von den normalen Kindern unterscheiden.

3. Es wurde untersucht, welche der einzelnen Tests den Kindern am leichtesten und welche ihnen am schwersten fielen, und ob sich die schielenden von den nicht schielenden Kindern darin unterschieden. Test 1 blieb unberücksichtigt.
4. Der Schreibdruck der linken Hand wurde mit dem Schreibdruck der rechten Hand verglichen.
5. Die verschiedenen Schriften der linken Hand wurden mit den verschiedenen Schriften der rechten Hand verglichen, wobei nicht auf absolute Schönheit der linkshändigen Schriften geachtet wurde, sondern auf relative Schönheit im Vergleich zu den rechtshändigen Schriften. Die Spiegelschriften wurden mit Hilfe eines Spiegels betrachtet.

   a) Vergleich der Normalschrift der rechten Hand mit der Normalschrift der linken Hand (Test 1 und 5). Dabei war nicht zu erwarten, daß ein Kind mit der linken Hand schöner schrieb als mit der rechten, da auch ein Linkshänder auf Grund der Erziehung gewohnt ist, mit der rechten Hand zu schreiben. Es wurden die Schriftproben in drei Gruppen unterteilt:

      1. Gruppe: Normalschrift der linken Hand ebenso gut wie Normalschrift der rechten Hand.
      2. Gruppe: Normalschrift der linken Hand nicht so gut wie Normalschrift der rechten Hand.
      3. Gruppe: Normalschrift der linken Hand sehr viel schlechter als Normalschrift der rechten Hand.

   b) Vergleich der Spiegelschrift der linken Hand mit der Spiegel-

schrift der rechten Hand (Test 2 und 6). Hier war zu erwarten, daß einige Kinder mit der linken Hand besser schrieben als mit der rechten, da die Spiegelschrift "normale Schreibart der linken Hand" (STIER) bzw. "die artgemäße Schrift des Linkshänders ist und auch dem Doppelhänder keine Schwierigkeit bereitet" (KRAMER). Die Schriftproben wurden wieder in drei Gruppen unterteilt:

1. Gruppe: Spiegelschrift der linken Hand besser als Spiegelschrift der rechten Hand.
2. Gruppe: Spiegelschrift der linken Hand ebenso gut wie Spiegelschrift der rechten Hand.
3. Gruppe: Spiegelschrift der linken Hand schlechter als Spiegelschrift der rechten Hand.

Diejenigen Kinder, die Spiegelschrift weder links noch rechts schreiben konnten, wurden dabei nicht berücksichtigt.

c) Vergleich der Spiegelschrift der linken Hand mit der Normalschrift der rechten Hand (Test 1 und 6). Die Schriftproben wurden wieder in drei Gruppen unterteilt:

1. Gruppe: Spiegelschrift der linken Hand ebensogut wie Normalschrift der rechten Hand.
2. Gruppe: Spiegelschrift der linken Hand nicht so gut wie Normalschrift der rechten Hand.
3. Gruppe: Spiegelschrift der linken Hand sehr viel schlechter als Normalschrift der rechten Hand.

d) Vergleich der umgekehrten Spiegelschrift der linken Hand mit der umgekehrten Spiegelschrift der rechten Hand (Test 4 und 8). Diejenigen Kinder, die diesen Test weder mit der linken noch

mit der rechten Hand ausführten, wurden nicht berücksichtigt.

Unterteilung in drei Gruppen:

1. Gruppe: umgekehrte Spiegelschrift der linken Hand besser als umgekehrte Spiegelschrift der rechten Hand.
2. Gruppe: umgekehrte Spiegelschrift der linken Hand ebensogut wie umgekehrte Spiegelschrift der rechten Hand.
3. Gruppe: umgekehrte Spiegelschrift der linken Hand schlechter als umgekehrte Spiegelschrift der rechten Hand.

e) Vergleich der umgekehrten Normalschrift der linken Hand mit der umgekehrten Normalschrift der rechten Hand (Test 3 und 7). Diejenigen Kinder, die weder links noch rechts umgekehrte Normalschrift schreiben konnten, wurden nicht berücksichtigt.

Unterteilung in drei Gruppen:

1. Gruppe: umgekehrte Normalschrift der linken Hand besser als umgekehrte Normalschrift der rechten Hand.
2. Gruppe: umgekehrte Normalschrift der linken Hand ebensogut wie umgekehrte Normalschrift der rechten Hand.
3. Gruppe: umgekehrte Normalschrift der linken Hand schlechter als umgekehrte Normalschrift der rechten Hand.

f) Vergleich der umgekehrten Spiegelschrift der linken Hand mit der Normalschrift der rechten Hand (Test 1 und 8).

Einteilung in drei Gruppen:

1. Gruppe: umgekehrte Spiegelschrift der linken Hand ebensogut wie Normalschrift der rechten Hand.
2. Gruppe: umgekehrte Spiegelschrift der linken Hand nicht so gut wie Normalschrift der rechten Hand.
3. Gruppe: umgekehrte Spiegelschrift der linken Hand sehr viel schlechter als Normalschrift der rechten Hand.

g) Es wurde der Mittelwert aller 1. Gruppen, aller 2. Gruppen und aller 3. Gruppen errechnet.

6. Die unter 1 bis 5 aufgeführten Methoden wurden weiterhin angewandt, um festzustellen, ob ein Unterschied zwischen alternierend und einseitig schielenden Kindern besteht, und ob

7. eine Abhängigkeit von der Stärke der Refraktionsfehler vorhanden ist.

III. Es wurde untersucht, ob die schielenden Kinder die gleiche geistige Reife besitzen wie die nicht schielenden. Als Maß hierfür wurde das Alter der schielenden Kinder in jeder Schulklasse mit dem Alter der nicht schielenden in den entsprechenden Klassen verglichen.

C. Ergebnisse

I. Händigkeit beim Ballwerfen

Die Antworten auf die Frage, mit welcher Hand die Kinder einen Ball werfen, sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Schielende Kinder	rechte Hand	rechte u. linke H.	linke Hand
Knaben	24 = 82,7%	1 = 3,5%	4 = 13,8%
Mädchen	25 = 89,3%	2 = 7,1%	1 = 3,6%
gesamt	49 = 86,0%	3 = 5,2%	5 = 8,8%
Nicht schielende Kinder			
Knaben	75 = 93,5%	2 = 2,6%	3 = 3,9%
Mädchen	50 = 90,9%	2 = 3,6%	3 = 5,5 %
gesamt	122 = 92,4%	4 = 3,0%	6 = 4,6%

Tabelle 1: Händigkeit beim Ballwerfen

Beim Ballwerfen findet man unter den schielenden Kindern in 8,8% Linkshändigkeit gegenüber 4,6% unter den nicht schielenden. Eine große Diskrepanz zeigt sich dabei zwischen schielenden Knaben (13,8%) und Mädchen (3,6%). Doppelhändigkeit tritt bei den schielenden in 5,2% und bei den nicht schielenden Kindern in 3,0% auf. Sie findet sich häufiger bei schielenden Mädchen (7,1%) als bei schielenden Knaben (3,5%). 86,0% der schielenden und 92,4% der nicht schielenden Kinder sind beim Ballwerfen reine Rechtshänder. 2 der linkshändigen schielenden Kinder schielen alternierend und 3 unilateral links. Unter den 3 Doppelhändern schielen 2 alternierend und 1 unilateral links.

II. Auswertung der Schriftproben

1. Benotung durch den Volksschullehrer

Tabelle 2 auf S.13 und das Diagramm auf S.14 (oben) zeigen deutlich, daß die Schriftproben der nicht schielenden Kinder besser bewertet wurden als die der schielenden. Der Notengipfel der nicht schielenden Kinder liegt bei Note 2, der der schielenden bei Note 4. Der Notendurchschnitt der nicht schielenden beträgt 2,9, der der schielenden beträgt 3,6. Der Vergleich der einzelnen Klassen zeigt keinen Unterschied.

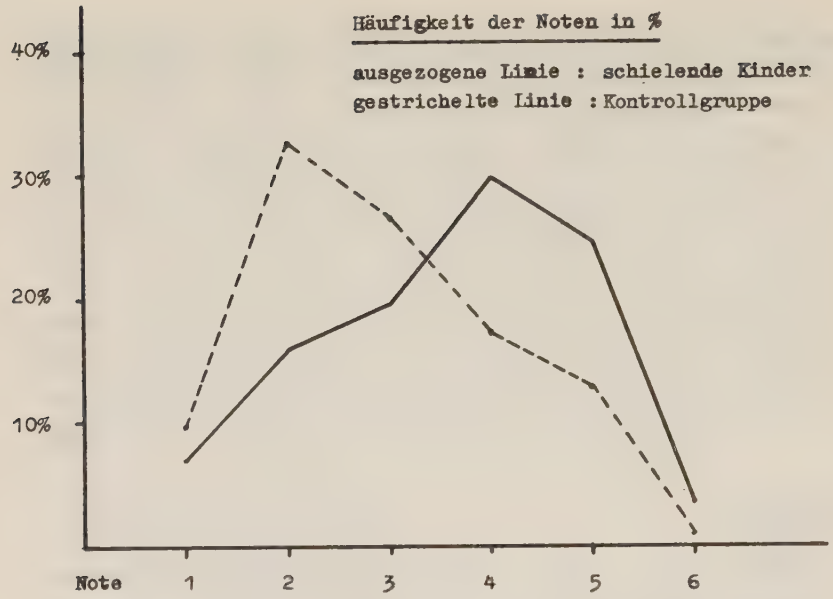
2. Anzahl an richtig ausgeführten Tests

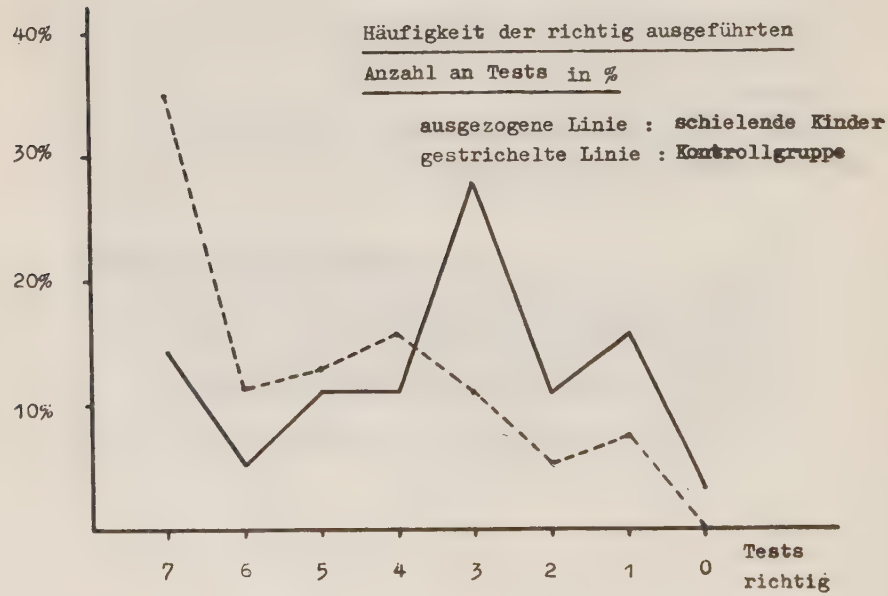
Wie aus Tabelle 3 und dem entsprechenden Diagramm (S.14, unten) ersichtlich ist, haben die nicht schielenden Kinder mehr Tests richtig ausgeführt als die schielenden. Der Gipfel liegt bei den nicht schielenden Kindern bei 7 richtigen Tests, bei den schie-

SCHIELENDE KINDER	Note 1	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5	Note 6	Durchschnitt
1. Klasse	1		1	1	3	1	4,1
2. Klasse	2	2	2	2	5		3,4
3. Klasse		2	4	8	1		3,5
4. Klasse		2	1	1	1		3,2
5. Klasse		2		1	1		3,2
6. Klasse		1	1	3	1		3,7
7. Klasse			1	1	1	1	4,5
8. Klasse	1		1		1		3,o
gesamt	4=7,o%	9=15,8%	11=19,3%	17=29,8%	14=24,5%	2=3,5%	3,6
NICHT SCHIELENDE KINDER							
2. Klasse	2	7	11	5	3	1	3,1
3. Klasse	5	9	4	6	4		2,8
4. Klasse	2	17	6	4	6		2,8
5. Klasse	3	7	1o	6	3		3,o
6. Klasse	1	3	4	2	1		2,9
gesamt	13=9,9%	43=32,5%	35=26,5%	23=17,4%	17=12,9%	1=o,8%	2,9

Tabelle 2: Benotung des Volksschullehrers

lenden bei 3 richtigen Tests. Die schielenden haben im Durchschnitt 3,5 Tests richtig ausgeführt, die nicht schielenden 5,o Tests. Sie erweisen sich demnach bei der Ausführung ungeübter visuomotorischer Aufgaben als geschickter als die schielenden Kinder.


Häufigkeit der Noten in %
ausgezogene Linie : schielende Kinder
gestrichelte Linie : Kontrollgruppe
40%
30%
20%
10%
Note
1
2
3
4
5
6


Häufigkeit der richtig ausgeführten
Anzahl an Tests in %
ausgezogene Linie : schielende Kinder
gestrichelte Linie : Kontrollgruppe
40%
30%
20%
10%
7
6
5
4
3
2
1
0
Tests
richtig

Anzahl an ausgeführten Tests	7	6	5	4	3	2	1	0	Durchschnitt
SCHIELENDE KINDER									
Knaben	5	1	2	2	13	3	3	1	3,4
Mädchen	3	2	4	4	4	3	6	1	3,7
	8	3	6	6	17	6	9	2	
gesamt	=	=	=	=	=	=	=	=	3,5
	14,1%	5,3%	1o,5%	1o,5%	29,8%	1o,5%	15,8%	3,5%	
NICHT SCHIELENDE KINDER									
Knaben	2o	9	11	16	9	3	9	-	4,6
Mädchen	26	6	6	5	6	5	1	-	5,4
	46	15	17	21	15	8	1o		
gesamt	=	=	=	=	=	=	=	-	5,o
	34,8%	11,3%	12,8%	15,9%	1o,5%	5,3%	7,5%		

Tabelle 3: Anzahl an richtig ausgeführten Tests

3. Häufigkeit der richtigen Ausführung der einzelnen Tests

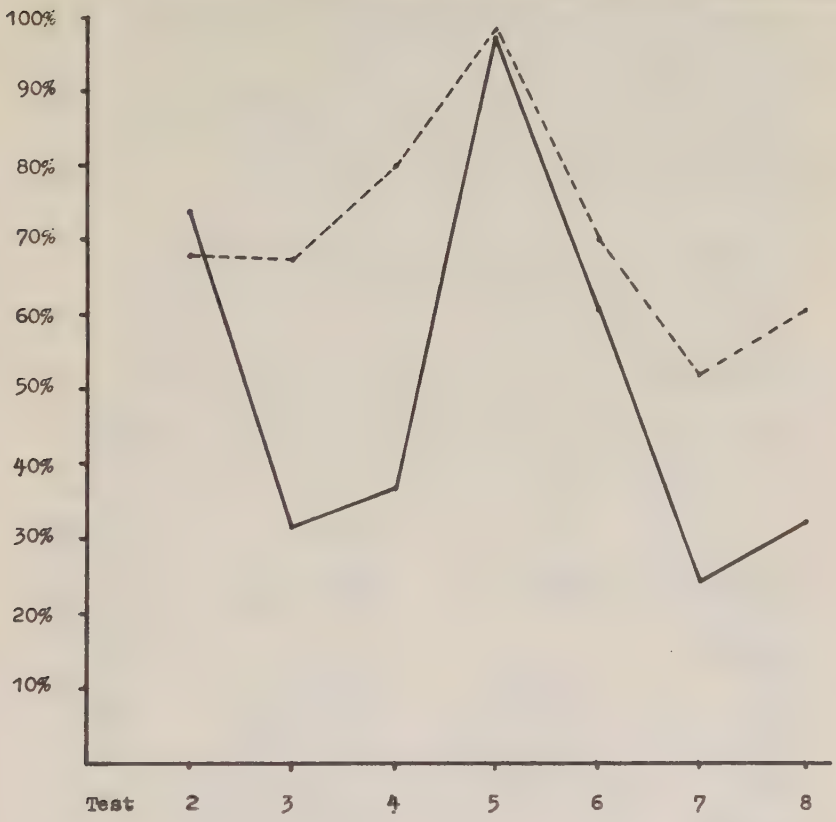
Am häufigsten wurde Test 5 (Normalschrift mit der linken Hand) richtig geschrieben, und zwar von fast allen Kindern (Tabelle 4 auf S.16, das Diagramm auf S.17), denn dabei müssen keine optischen Vorstellungen unterdrückt werden. Es folgt bei den schielenden Test 2 (Spiegelschrift mit der rechten Hand), bei den nicht schielenden Test 4 (umgekehrte Spiegelschrift mit der rechten Hand), der den schielenden sehr viel schwerer fällt als Test 2 (73,6% gegenüber 36,8%). An dritter Stelle steht bei schielenden und nicht schielenden Test 6 (Spiegelschrift mit der linken Hand). Bei den schielenden folgt nun Test 4 (umgekehrte Spiegelschrift mit

	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5	Test 6	Test 7	Test 8
SCHIELENDE KINDER							
	22	1o	9	28	18	7	5
Knaben	=	=	=	=	=	=	=
	75,9%	34,5%	31,1%	96,6%	62,2%	24,2%	17,2%
	2o	8	12	27	17	7	12
Mädchen	=	=	=	=	=	=	=
	71,5%	28,5%	42,8%	95,5%	6o,8%	25,o%	42,8%
	42	18	21	55	35	14	17
gesamt	=	=	=	=	=	=	=
	73,6%	31,6%	36,8%	96,5%	61,4%	24,6%	29,4%
NICHT SCHIELENDE KINDER							
	45	48	58	76	52	34	45
Knaben	=	=	=	=	=	=	=
	58,6%	62,5%	75,4%	98,6%	67,6%	44,2%	58,5%
	45	41	45	54	41	35	36
Mädchen	=	=	=	=	=	=	=
	81,8%	74,7%	81,8%	98,2%	74,7%	63,6%	65,4%
	9o	89	1o3	13o	93	69	81
gesamt	=	=	=	=	=	=	=
	68,1%	67,4%	8o,2%	98,5%	7o,5%	52,2%	61,4%

Tabelle 4: Häufigkeit der richtigen Ausführung der einzelnen Tests

der rechten Hand), bei den nicht schielenden Test 2 (Spiegelschrift mit der rechten Hand). Dann ist die Reihenfolge bei beiden Gruppen gleich: Test 3 (umgekehrte Normalschrift der rechten Hand), Test 8 (umgekehrte Spiegelschrift der linken Hand) und schließlich Test 7 (umgekehrte Normalschrift der linken Hand). Die letzten drei, allen Kindern am schwersten fallenden Tests wurden von den nicht schie-

Häufigkeit der richtigen Ausführung der einzelnen Tests in %



ausgezogene Linie: schielende Kinder
gestrichelte Linie: nicht schielende Kinder

lenden Kindern prozentual doppelt so häufig richtig ausgeführt, wie von den schielenden. Die schielenden Mädchen waren beim Umkehren der Spiegelschrift sowohl mit der rechten als auch mit der linken Hand den schielenden Knaben überlegen, während bei den nicht schielenden die Mädchen den Knaben in allen Tests (außer Test 5, Normalschrift der linken Hand) überlegen waren.

4. Schreibdruck der linken Hand im Vergleich zum Schreibdruck der rechten Hand (Tabelle 5)

46,7% der schielenden und 38,7% der nicht schielenden Kinder haben mit der linken Hand den gleichen Schreibdruck wie mit der rechten. Auffällig ist der Unterschied zwischen Knaben (schielende 38,1%, nicht schielenden 32,6%) und Mädchen (schielende 53,5%, nicht schielenden 47,4%).

Schreibdruck der linken Hand	links ebenso stark wie rechts	links nicht so stark wie rechts
SCHIELENDE KINDER		
Knaben	11 = 38,1%	18 = 61,9%
Mädchen	15 = 53,5%	13 = 46,5%
gesamt	26 = 46,7%	31 = 53,3%
NICHT SCHIELENDE KINDER		
Knaben	25 = 32,6%	52 = 67,4%
Mädchen	26 = 47,4%	29 = 52,6%
gesamt	51 = 38,7%	81 = 61,3%

Tabelle 5: Schreibdruck der linken Hand im Vergleich zum Schreibdruck der rechten Hand

5. Vergleich der einzelnen Schriften der linken Hand mit den einzelnen Schriften der rechten Hand (Tabelle 6-11)

a) Vergleich der Normalschrift der linken Hand mit der Normalschrift der rechten Hand (Test 1 und 5, Tabelle 6)

Zwischen schielenden und nicht schielenden Kindern zeigt sich kein Unterschied. In allen drei Spalten sind schielende und nicht schielende Kinder zu je einem Drittel vertreten. Jedoch schreiben die Mädchen beider Gruppen mit der linken Hand im Vergleich zur rechten besser Normalschrift als die Knaben.

	links ebensogut wie rechts	links nicht so gut wie rechts	links sehr viel schlechter als re.
SCHIELENDE KINDER			
Knaben	11 = 38,0%	6 = 2o,6%	12 = 41,4%
Mädchen	7 = 25,0%	14 = 5o,0%	7 = 25,0%
gesamt	18 = 31,6%	2o = 35,1%	19 = 33,3%
NICHT SCHIELENDE KINDER			
Knaben	22 = 28,6%	23 = 29,9%	32 = 41,5%
Mädchen	23 = 41,8%	22 = 4o,0%	1o = 18,2%
gesamt	45 = 34,1%	45 = 34,1%	42 = 31,8%

Tabelle 6: Vergleich der Normalschrift der linken Hand mit der Normalschrift der rechten Hand (Test 1 und 5)

b) Vergleich der Spiegelschrift der linken Hand mit der Spiegelschrift der rechten Hand (Test 2 und 6, Tabelle 7)

8 schielende (14,0%) und 17 nicht schielende Kinder (12,8%), die Spiegelschrift weder mit der linken noch mit der rechten Hand schrei-

ben konnten, sind in der Tabelle nicht berücksichtigt. Auch hier zeigt die Tabelle keinen wesentlichen Unterschied zwischen schielenden und nicht schielenden Kindern. 1o% aller Kinder schreiben mit der linken Hand eine bessere Spiegelschrift als mit der rechten, und etwa die Hälfte aller Kinder schreibt rechts eine bessere Spiegelschrift als links. Der Rest schreibt Spiegelschrift rechts und links gleich gut. Ein Unterschied zwischen Knaben und Mädchen zeigt sich nur bei den schielenden Kindern: 17,2% der Knaben und 3,9% der Mädchen schreiben links Spiegelschrift besser als rechts, dagegen 39,2% der Knaben und 65,5% der Mädchen rechts besser als links.

c) Vergleich der Spiegelschrift der linken Hand mit der Normalschrift der rechten Hand (Test 1 und 6, Tabelle 8, S.22)

Wieder zeigen sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen schielenden und nicht schielenden Kindern. Bei den schielenden Kindern sind die Knaben linksbetonter als die Mädchen (69,4% der Knaben und 75,o% der Mädchen schreiben Spiegelschrift mit der linken Hand sehr viel schlechter als Normalschrift mit der rechten Hand), bei den nicht schielenden ist es gerade umgekehrt (88,3% der Knaben und 65,4% der Mädchen schreiben Spiegelschrift mit der linken Hand sehr viel schlechter als Normalschrift mit der rechten Hand).

d) Vergleich der umgekehrten Spiegelschrift der linken Hand mit der umgekehrten Spiegelschrift der rechten Hand (Test 4 und 8, Tabelle 9, S.23)

28 schielende (49,2%) und 22 nicht schielende (16,6%) Kinder lassen den Vergleich nicht zu, da sie weder mit der linken noch mit der rechten Hand umgekehrte Spiegelschrift geschrieben haben. Sie sind

in Tabelle 9 nicht berücksichtigt.

Umgekehrte Spiegelschrift schreiben 27,6% der schielenden und nur 5,5% der nicht schielenden Kinder mit der linken Hand besser als mit der rechten. Etwa ein Drittel aller Kinder führt diesen Test links ebensogut wie rechts aus. 37,9% der schielenden und 61,0% der nicht schielenden führen ihn rechts besser als links aus. Die schielenden Mädchen sind bei diesem Test stärker linksbetont als die schielenden Knaben.

e) Vergleich der umgekehrten Normalschrift der linken Hand mit der umgekehrten Normalschrift der rechten Hand (Test 3 und 7, Tabelle 1o, S. 23)

4o schielende (7o,o%)und 36 nicht schielende (27,3%), die weder mit der linken noch mit der rechten Hand umgekehrte Normalschrift schreiben konnten, sind in Tabelle 1o nicht berücksichtigt.
Mit der linken Hand schrieben 23,5% der schielenden und 8,3% der nicht schielenden Kinder umgekehrte Normalschrift besser als mit der rechten. Links ebensogut wie rechts schrieben 23,5% der schielenden und 33,5% der nicht schielenden Kinder. Wieder zeigen die Mädchen stärkere Linksbetonung als die Knaben.

f) Vergleich der umgekehrten Spiegelschrift der linken Hand mit der Normalschrift der rechten Hand (Tabelle 11, S. 24)

Kein schielendes Kind schrieb mit der linken Hand umgekehrte Spiegelschrift ebensogut wie Normalschrift mit der rechten Hand, bei den nicht schielenden waren es 5,3%, 9,1% der Mädchen und 2,6% der Knaben. Im Ganzen zeigen sich wieder die Mädchen linksbetonter als die Knaben.

	links besser als rechts	links ebensogut wie rechts	links schlechter als rechts
SCHIELENDE KINDER			
Knaben	4 = 17,2%	1o = 43,5%	9 = 39,2%
Mädchen	1 = 3,9%	8 = 3o,8%	17 = 65,5%
gesamt	5 = 1o,1%	18 = 36,8%	26 = 53,1%
NICHT SCHIELENDE KINDER			
Knaben	6 = 9,2%	27 = 41,5%	32 = 49,3%
Mädchen	6 = 12,o%	21 = 42,o%	23 = 46,o%
gesamt	12 = 1o,2%	48 = 41,7%	55 = 48,1%

Tabelle 7: Vergleich der Spiegelschrift der linken Hand mit der Spiegelschrift der rechten Hand (Test 2 und 6)

	links ebensogut wie rechts	links nicht so gut wie rechts	li. sehr viel schlehcter als re.
SCHIELENDE KINDER			
Knaben	3 = 1o,2%	6 = 2o,4%	2o = 69,4%
Mädchen	2 = 7,2%	5 = 17,8%	21 = 75,o%
gesamt	5 = 8,8%	11 = 19,4%	41 = 71,8%
NICHT SCHIELENDE KINDER			
Knaben	3 = 3,9%	6 = 7,8%	68 = 88,3%
Mädchen	11 = 2o,o%	8 = 14,6%	36 = 65,4%
gesamt	14 = 1o,3%	14 = 1o,3%	1o4 = 79,4%

Tabelle 8: Vergleich der Spiegelschrift der linken Hand mit der Normalschrift der rechten Hand (Test 1 und 6)

	links besser als rechts	links ebensogut wie rechts	links schlechter als rechts
SCHIELENDE KINDER			
Knaben	3 = 23,1%	4 = 3o,8%	6 = 46,1%
Mädchen	5 = 31,3%	6 = 37,4%	5 = 31,3%
gesamt	8 = 27,6%	1o = 34,5%	11 = 37,9%
NICHT SCHIELENDE KINDER			
Knaben	3 = 5,2%	19 = 32,8%	36 = 62,o%
Mädchen	3 = 5,8%	18 = 34,7%	31 = 59,5%
gesamt	6 = 5,5%	37 = 33,5%	67 = 61,o%

Tabelle 9: Vergleich der umgekehrten Spiegelschrift der linken Hand mit der umgekehrten Spiegelschrift der rechten Hand(Test 4 und 8)

	links besser als rechts	links ebensogut wie rechts	links schlechter als rechts
SCHIELENDE KINDER			
Knaben	1 = 11,1%	2 = 22,2%	6 = 66,6%
Mädchen	3 = 37,5%	2 = 25,o%	3 = 37,5%
gesamt	4 = 23,5%	4 = 23,5%	9 = 53,o%
NICHT SCHIELENDE KINDER			
Knaben	6 = 11,8%	12 = 23,6%	33 = 64,6%
Mädchen	2 = 4,5%	2o = 44,5%	23 = 51,o%
gesamt	8 = 8,3%	32 = 33,5%	56 = 58,2%

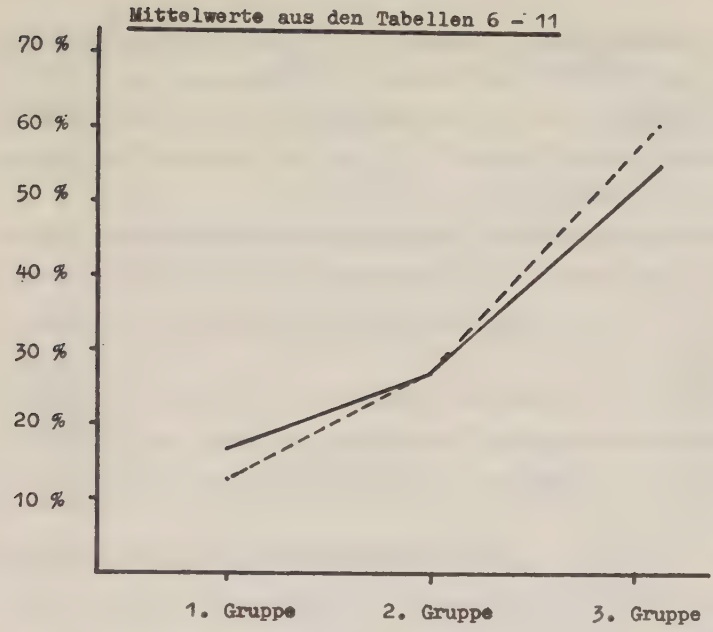
Tabelle 1o: Vergleich der umgekehrten Normalschrift der linken Hand mit der umgekehrten Normalschrift der rechten Hand (Test 3 und 7)

	links ebensogut wie rechts	links nicht so gut wie rechts	links sehr viel schlechter als re.
SCHIELENDE KINDER			
Knaben	-	2 = 6,9%	27 = 93,1%
Mädchen	-	6 =21,5%	22 = 79,5%
gesamt	-	8 =14,0%	49 = 86,0%
NICHT SCHIELENDE KINDER			
Knaben	2 = 2,6%	8 =1o,4%	67 = 87,o%
Mädchen	5 = 9,1%	6 =1o,9%	44 = 8o,o%
gesamt	7 = 5,3%	14 =1o,6%	111 = 84,1%

Tabelle 11: Vergleich der umgekehrten Spiegelschrift der linken Hand mit der Normalschrift der rechten Hand (Test 1 und 8)

	1. Gruppe	2. Gruppe	3. Gruppe
SCHIELENDE KINDER			
Knaben	16,6%	24,1%	59,3%
Mädchen	17,4%	3o,3%	52,3%
gesamt	16,9%	27,3%	55,8%
NICHT SCHIELENDE KINDER			
Knaben	1o,2%	24,3%	65,3%
Mädchen	15,5%	31,1%	53,4%
gesamt	12,9%	27,3%	6o,6%

Tabelle 12: Mittelwerte aus den Tabellen 6-11



ausgezogene Linie: schielende Kinder
gestrichelte Linie: nicht schielende Kinder

g) Mittelwerte aus den Tabellen 6-11 (Tabelle 12 S.24)

"1. Gruppe" bedeutet, bezogen auf die Schreibtests: stark linksbetont, "2. Gruppe" bedeutet: doppelhändig,und "3. Gruppe" bedeutet: rechtsbetont. Es zeigen sich nur geringe Unterschiede zwischen schielenden und nicht schielenden Kinder in der 1. Gruppe (16,9% schielende und 12,9% nicht schielende) und in der 3. Gruppe (65,3% der schielenden und 6o,6% der nicht schielenden). In der 2. Gruppe haben schielende und nicht schielende Kinder die gleiche Prozentzahl (27,3%). Die Mädchen sind linksbetonter als die Knaben.

6. Vergleich zwischen alternierend und einseitig schielenden Kindern

Die Auswertung der Schriftproben läßt nirgends einen signifikanten Unterschied zwischen alternierend und einseitig schielenden Kindern erkennen, wie die Tabellen 13 - 22 und das Diagramm der Mittelwerte aus den Tabellen 17 - 22 zeigen.

In Tabelle 18 wurden 3 alternierend (15,o%) und 5 einseitig (15,6%) schielende Kinder nicht berücksichtigt, da sie weder mit der linken noch mit der rechten Hand Spiegelschrift schreiben konnten (Test 2 und 6).

Den Vergleich der umgekehrten Spiegelschrift der linken Hand mit der umgekehrten Spiegelschrift der rechten Hand (Test 4 und 8) ließen 11 alternierend (55,o%) und 17 einseitig (46,o%) schielende nicht zu (Tabelle 2o).

Beim Vergleich der umgekehrten Normalschrift der linken Hand mit der umgekehrten Normalschrift der rechten Hand (Test 3 und 7, Tabelle 21) konnten 14 alternierend (7o,o%) und 26 einseitig schielende (7o,o%) nicht berücksichtigt werden.

Beim Vergleich der Schreibtests der Kinder, die mit dem linken Auge schielten, mit den Kindern, die mit dem rechten Auge schielten, zeigte sich kein Unterschied.

Note	1	2	3	4	5	6	Durchschnitt
alternierend schielende K.	1	3	5	5	5	1	3,65
einseitig schielende K.	3	6	6	12	9	1	3,55

Tabelle 13: Benotung des Volksschullehrers

Schreibdruck der linken Hand	links so stark wie rechts	links schwächer als rechts
alternierend schielende K.	9 = 45,0%	11 = 55,0%
einseitig schielende K.	17 = 46,0%	2o = 54,0%

Tabelle 14: Schreibdruck der linken Hand im Vergleich zum Schreibdruck der rechten Hand

Anzahl an ausgeführten Tests	7	6	5	4	3	2	1	0	Durchschnitt
alternierend schielende K.	2	1	2	3	6	2	3	1	3,4
einseitig schielende K.	6	2	4	3	11	4	6	1	3,6

Tabelle 15: Anzahl an richtig ausgeführten Tests

Testnummer	2	3	4	5	6	7	8
alternierend schielende K.	14 = 7o,o%	5 = 25,o%	9 = 45,o%	19 = 95,o%	11 = 55,o%	4 = 2o,o%	6 = 3o,o%
einseitig schielende K.	28 = 76,o%	13 = 35,2%	12 = 32,5%	36 = 97,5%	24 = 65,o%	1o = 27,1%	11 = 29,7%

Tabelle 16: Häufigkeit der richtigen Ausführung der einzelnen Tests

	links ebensogut wie rechts	links nicht so gut wie rechts	links viel schlechter als rechts
alternierend schielende K.	6 = 3o,o%	7 = 35,o%	7 = 35,o%
einseitig schielende K.	12 = 32,5%	13 = 35,o%	12 = 32,5%

Tabelle 17: Vergleich der Normalschrift der linken Hand mit der Normalschrift der rechten Hand (Test 1 und 5)

	links besser als rechts	links ebensogut wie rechts	links schlechter als rechts
alternierend schielende K.	1 = 5,9%	6 = 35,3%	1o = 58,8%
einseitig schielende K.	4 =12,5%	12 = 37,5%	15 = 5o,o%

Tabelle 18: Vergleich der Spiegelschrift der linken Hand mit der Spiegelschrift der rechten Hand (Test 2 und 6)

	links ebensogut wie rechts	links nicht so gut wie rechts	links viel schlechter als rechts
alternierend schielende K.	2 =1o,o%	3 = 15,o%	15 = 75,o%
einseitig schielende K.	3 = 8,2%	8 = 21,8%	26 = 7o,o%

Tabelle 19: Vergleich der Spiegelschrift der linken Hand mit der Normalschrift der rechten Hand (Test 1 und 6)

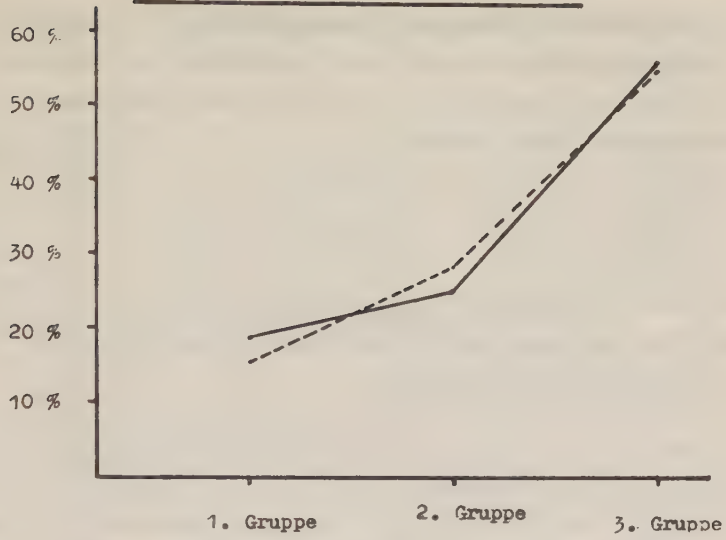
	links besser als rechts	links ebensogut wie rechts	links schlechter als rechts
alternierend schielende K.	3 =33,3%	3 = 33,3%	3 = 33,3%
einseitig schielende K.	5 =25,o%	7 = 35,o%	8 = 4o,o%

Tabelle 2o: Vergleich der umgekehrten Spiegelschrift der linken Hand mit der umgekehrten Spiegelschrift der rechten Hand (Test 4 und 8)

	links besser als rechts	links nicht so gut wie rechts	links schlechter als rechts
alternierend schielende K.	2 =33,3%	1 = 16,7%	3 = 5o,o%
einseitig schielende K.	2 =18,1%	3 = 27,3%	6 = 54,6%

Tabelle 21: Vergleich der umgekehrten Normalschrift der linken Hand mit der umgekehrten Normalschrift der rechten Hand (Test 3 und 7)

Mittelwerte aus den Tabellen 17 - 22



ausgezogene Linie: alternierend schielende Kinder
gestrichelte Linie: einseitig schielende Kinder

	links besser als rechts	links ebensogut wie rechts	links schlechter als rechts
alternierend schielende K.	-	3 = 15,0%	17 = 85,0%
einseitig schielende K.	-	5 = 12,6%	32 = 87,4%

Tabelle 22: Vergleich der umgekehrten Spiegelschrift der linken Hand mit der Normalschrift der rechten Hand (Test 1 und 8)

	1. Gruppe	2. Gruppe	3. Gruppe
alternierend schielende K.	18,7%	25,1%	56,2%
einseitig schielende K.	16,1%	28,2%	55,7%

Tabelle 23: Mittelwerte aus den Tabellen 17 - 22

7. Untersuchung einer Abhängigkeit von der Stärke der Refraktionsfehler

Die schielenden Kinder wurden nach der Stärke ihrer Refraktionsfehler in drei Gruppen unterteilt:

1. Gruppe: 0 - 2 dptr 17 Schieler

2. Gruppe: 2 - 4 dptr 32 Schieler

3. Gruppe: über 4 dptr 8 Schieler

Den besten Notendurchschnitt haben die schielenden Kinder mit o - 2 dptr (3,2), dann kommen die mit über 4 dptr (3,6) und zuletzt die mit 2 - 4 dptr (3,8), (Tabelle 24).

Note	1	2	3	4	5	6	Durchschnitt
0 - 2 dptr	3	3	1	7	3	-	3,2
2 - 4 dptr	-	5	9	8	8	2	3,8
über 4 dptr	1	1	1	2	3	-	3,6

Tabelle 24: Benotung des Volksschullehrers

Der Schreibdruck der linken Hand ist am häufigsten bei den schielenden Kindern mit über 4 dptr (75,o%) ebenso stark wie der Schreibdruck der rechten Hand. Es folgen die mit 2 - 4 dptr mit 4o,6% und die mit 0 - 2 dptr mit 35,3% (Tabelle 25).

Schreibdruck der linken Hand	ebenso stark wie rechts	schwächer als rechts
0 - 2 dptr	6 = 35,3%	11 = 64,7%
2 - 4 dptr	14 = 4o,6%	18 = 59,4%
über 4 dptr	6 = 75,o%	2 = 25,o%

Tabelle 25: Schreibdruck der linken Hand im Vergleich zum Schreibdruck der rechten Hand

Bei der Anzahl an richtig ausgeführten Tests zeigt sich keine Abhängigkeit von der Stärke der Refraktionsfehler (Tabelle 26).

Anzahl an ausgeführten Tests	7	6	5	4	3	2	1	0	Durchschnitt
0 - 2 dptr	4	1	1	2	4	2	3	1	3,7
2 - 4 dptr	2	2	5	4	1o	3	5	1	3,4
über 4 dptr	2	-	1	-	3	1	1	-	3,9

Tabelle 26: Anzahl an richtig ausgeführten Tests

Die Untersuchung der Häufigkeit der richtigen Ausführung der einzelnen Tests ergibt für die Kinder mit 0-2 dptr folgende Reihenfolge: Test 5 - 2 - 6 - 3 - 4 + 8 - 7. Für die Kinder mit 2-4 dptr ergibt sich die Reihenfolge: Test 5 - 2 - 6 - 4 - 8 - 3 + 7, und für die Kinder mit über 4 dptr die Reihenfolge: Test 5 - 2 - 6 - 3 + 4 - 7 + 8 (Tabelle 27). Die 1. Gruppe schreibt demnach umgekehrte Spiegelschrift mit der linken Hand ebenso häufig richtig wie mit der rechten Hand, bei der 2. Gruppe gilt das Gleiche für die umgekehrte Normalschrift, und der 3. Gruppe fällt jeweils die umgekehrte Spiegelschrift genauso schwer wie die umgekehrte Normalschrift. Test 2 (Spiegelschrift der rechten Hand) wurde von den Kindern mit den stärkeren Refraktionsfehlern häufiger richtig ausgeführt als von den Kindern mit den schwächeren Refraktionsfehlern, während diese Test 3 (umgekehrte Normalschrift mit der rechten Hand), Test 7 (umgekehrte Normalschrift der linken Hand) und Test 8 (umgekehrte Spiegelschrift der linken Hand) häufiger richtig geschrieben haben als die Kinder mit den stärkeren Refaktionsfehlern.

Testnummer	2	3	4	5	6	7	8
	11	8	6	16	1o	5	6
0 - 2 dptr	=	=	=	=	=	=	=
	64,7%	47,1%	35,3%	94,2%	59,o%	29,5%	35,3%
	24	7	12	31	19	7	9
2 - 4 dptr	=	=	=	=	=	=	=
	75,o%	21,9%	37,5%	97,o%	59,5%	21,9%	28,2%
	7	3	3	8	6	2	2
über 4 dptr	=	=	=	=	=	=	=
	87,7%	37,5%	37,5%	1oo %	75,o%	25,o%	25,o%

Tabelle 27: Häufigkeit der richtigen Ausführung der einzelnen Tests

Bei den Vergleichen der einzelnen Schreibtests der linken Hand mit denen der rechten Hand (Tabelle 28 - 32) erwiesen sich die Kinder mit den schwächeren Refraktionsfehlern als viel linksbetonter als die mit den stärkeren Refraktionsfehlern. Der Vergleich der umgekehrten Normalschrift der linken Hand mit der umgekehrten Normalschrift der rechten Hand unterblieb wegen der zu geringen Anzahl an schielenden Kindern, die diesen Vergleich zuließen. Die stärkere Linksbetonung der Kinder mit den schwächeren Refraktionsfehlern kommt auch sehr deutlich in Tabelle 33 zum Ausdruck, in der die Mittelwerte aus den Tabellen 28 - 32 zusammengestellt sind. Die Werte für die Kinder mit über 4 dptr haben wegen der geringen Anzahl wohl wenig Aussagekraft, deshalb wurde im Diagramm der Mittelwerte eine vierte Linie gezeichnet, die die Kinder mit 2 - 4 dptr und über 4 dptr zusammenfaßt. Diese vierte Linie weicht kaum ab von der Linie, die die Mittelwerte für die Kinder mit 2 - 4 dptr aufzeichnet. Diese Abhängigkeit von der Stärke des Refraktionsfehlers hat möglicherweise darin seine Ursache, daß bei der einen Gruppe der Refraktions-

fehler die Hauptursache des Schielens ist, während bei der anderen Gruppe vielleicht die cerebrale Minderfunktion mehr im Vordergrund steht. Den Vergleich der Spiegelschrift der linken Hand mit der Spiegelschrift der rechten Hand (Test 2 und 6, Tabelle 29) lassen 2 (1o%) Kinder mit 0 - 2 dptr und 6 (18,8%) mit 2 - 4 dptr nicht zu. Beim Vergleich der umgekehrten Spiegelschrift der linken Hand mit der umgekehrten Spiegelschrift der rechten Hand (Test 4 und 8, Tabelle 31) sind es 9 (45%) mit 0 - 2 dptr, 15 (4o,5%) mit 2 - 4 dptr und 4 (5o%) Kinder mit über 4 dptr, die den Vergleich nicht zulassen, da sie weder mit der linken noch mit der rechten Hand diesen Test schreiben konnten.

	links ebensogut wie rechts	links nicht so gut wie rechts	links viel schlechter als rechts
0 - 2 dptr	7 = 41,2%	6 = 35,3%	4 = 23,5%
2 - 4 dptr	1o = 31,3%	9 = 28,2%	13 = 4o,5%
über 4 dptr	-	2 = 25,o%	6 = 75,o%

Tabelle 28: Vergleich der Normalschrift der linken Hand mit der Normalschrift der rechten Hand (Test 1 und 5)

	links besser als rechts	links ebensogut wie rechts	links schlechter als rechts
0 - 2 dptr	3 = 2o,o%	6 = 4o,o%	6 = 4o,o%
2 - 4 dptr	2 = 7,7%	9 = 34,6%	15 = 57,7%
über 4 dptr	-	3 = 37,5%	5 = 62,5%

Tabelle 29: Vergleich der Spiegelschrift der linken Hand mit der Spiegelschrift der rechten Hand (Test 2 und 6)

	links ebenso-gut wie rechts	links nicht so gut wie rechts	links viel schlechter als rechts
0 - 2 dptr	3 = 17,6%	6 = 35,4%	8 = 47,0%
2 - 4 dptr	2 = 6,3%	3 = 9,4%	27 = 84,3%
über 4 dptr	-	2 = 25,0%	6 = 75,0%

Tabelle 30: Vergleich der Spiegelschrift der linken Hand mit der Normalschrift der rechten Hand (Test 1 und 6)

	links besser als rechts	links ebenso-gut wie rechts	links schlechter als rechts
0 - 2 dptr	2 = 25,0%	4 = 50,0%	2 = 25,0%
2 - 4 dptr	5 = 29,5%	4 = 23,5%	8 = 47,0%
über 4 dptr	1 = 25,0%	2 = 50,0%	1 = 25,0%

Tabelle 31: Vergleich der umgekehrten Spiegelschrift der linken Hand mit der umgekehrten Spiegelschrift der rechten Hand (Test 4 und 8)

	links ebenso-gut wie rechts	links nicht so gut wie rechts	links viel schlechter als rechts
0 - 2 dptr	-	4 = 23,5%	13 = 76,5%
2 - 4 dptr	-	2 = 6,3%	30 = 93,7%
über 4 dptr	-	-	8 = 100 %

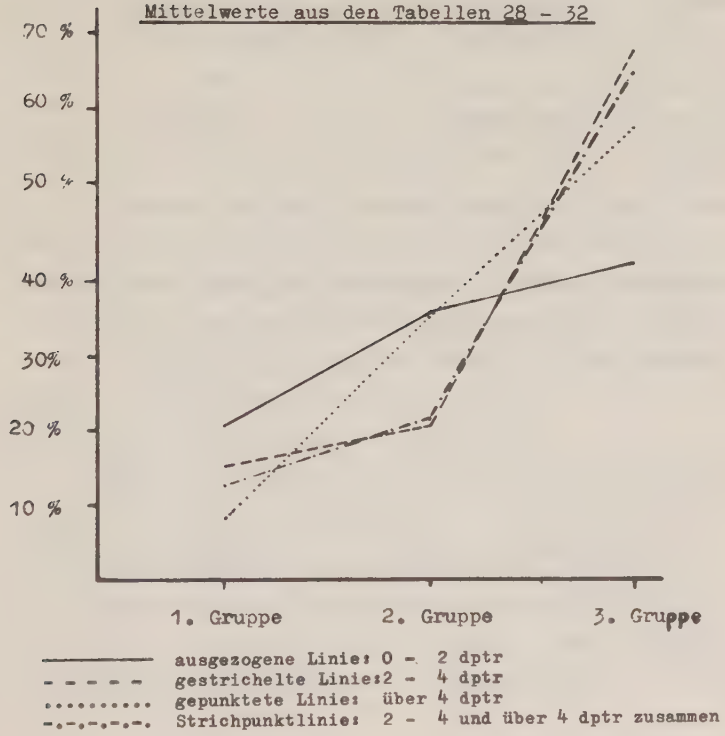
Tabelle 32: Vergleich der umgekehrten Spiegelschrift der linken Hand mit der Normalschrift der rechten Hand (Test 1 und 8)

	1. Gruppe	2. Gruppe	3. Gruppe
0 - 2 dptr	2o,8%	36,8%	42,4%
2 - 4 dptr	15,o%	2o,4%	64,6%
über 4 dptr	7,5%	35,o%	57,5%

Tabelle 33: Mittelwerte aus den Tabellen 28 - 32

Nimmt man 2 - 4 dptr und über 4 dptr zusammen, so erhält man:

1. Gruppe	2. Gruppe	3. Gruppe
12,9%	21,8%	65.3%



III. Vergleich des Alters der schielenden Kinder in den einzelnen Schulklassen mit dem Alter der nicht schielenden Kinder

Durchschnittsalter der Kinder pro Klasse:

	schielende Kinder	nicht schielende Kinder
1. Klasse	7,1 Jahre	
2. Klasse	8,o Jahre	7,4 Jahre
3. Klasse	8,7 Jahre	8,4 Jahre
4. Klasse	9,4 Jahre	9,3 Jahre
5. Klasse	1o,8 Jahre	1o,2 Jahre
6. Klasse	12,o Jahre	11,4 Jahre
7. Klasse	12,5 Jahre	
8. Klasse	13,o Jahre	

Von den 57 schielenden Kindern haben 2o (35,2%) das Minimalalter, 31 (54,4%) sind ein Jahr älter, 5 (8,7%) sind 2 Jahre älter,und einer (1,7%) ist 3 Jahre älter. Von den 132 nicht schielenden Kindern haben 85 (64,4%) das Minimalalter, 46 (34,8%) sind ein Jahr älter, und einer (o,8%) ist 2 Jahre älter.

D. Diskussion

Die Häufigkeit der Linkshändigkeit beträgt nach unseren Untersuchungen an Kindern einer Volksschule 4,6%. Das deckt sich mit den Ergebnissen von SCHÄFER (1911), der eine Häufigkeit von 4,16% ermittelte, von OGLE, der 4,5% angibt und von STIER, der unter 5000 Soldaten ebenfalls 4,6% Linkshänder fand. Die Annahme von STIER, daß Linkshändigkeit beim männlichen Geschlecht mindestens doppelt so häufig auftrete wie beim weiblichen, können wir jedoch durch unsere Untersuchungen nicht bestätigen, denn wir fanden bei den nicht schielenden Knaben Linkshändigkeit in 3,9%, bei den Mädchen in 5,5%, ähnlich wie AMALDI und TONNINI, die unter Männern 4,3% und unter Frauen 5,8% Linkser fanden. RAUCH (1908) stellte bei epileptischen Männern und Frauen in jeweils 8% Linkshändigkeit fest. Allerdings fanden wir bei den schielenden Knaben Linkshändigkeit vier mal so oft wie bei den schielenden Mädchen.
KOBLER ist der Ansicht, daß manuelle Gleichwertigkeit heutzutage für Linkshändigkeit spricht, und nimmt daher eine Häufigkeit von bis zu 20% an. Selbst wenn wir aber die beim Ballwerfen doppelhändigen Kinder zu den Linkshändern rechnen, so deckt sich diese Zahl doch nicht mit unseren Ergebnissen, weder für schielende Kinder (14,0%) noch für nicht schielende (7,6%).
Der Behauptung STIERs, daß die gering differenzierten Rechtshänder meist mehr oder weniger schwachsinnig seien und mit allgemeiner körperlicher Ungeschicklichkeit behaftet seien, können wir auf Grund unserer Schreibtests nicht zustimmen, da gerade die Kinder, die rechts und links gleich schön schrieben, die besten Noten bei der Bewertung des Volksschullehrers bekamen. Eher scheint sich die

Feststellung von FLIESS, daß Betonung der linken Hand meist für künstlerische Begabung spreche, zu bestätigen, denn die Lehrkräfte der Volksschule, an der wir unsere Untersuchungen anstellten, berichteten uns von den Kindern mit den schönsten linkshändigen Schriften, daß sie im Zeichnen und Malen besonders begabt seien. KRAMER teilt allein auf Grund ähnlicher Schreibtests, wie wir sie durchgeführt haben, die Kinder in reine Rechts-, Links- und Doppelhänder ein. Wir glauben, daß diese Methode allein nicht ausreicht, um die Kinder streng nach ihrer Händigkeit zu differenzieren, da die Erziehung zum Schreiben ausschließlich mit der rechten Hand auch einem Linkshänder Schwierigkeiten bereitet mit der linken Hand zu schreiben. Jedoch scheint diese Methode brauchbar zu sein, um eine größere Anzahl von Versuchspersonen in mehr oder weniger linksbetonte Gruppen einzuteilen. Wir können nämlich auf Grund der Schreibtests sagen, daß Linksbetontheit bei den Mädchen häufiger vorkommt als bei den Knaben, und wir kommen damit zu dem gleichen Ergebnis wie STIER, der sagt, daß die Dominanz einer Hand über die andere beim männlichen Geschlecht stärker ausgeprägt sei als beim weiblichen.

Das relativ häufige Auftreten von Links- und Doppelhändigkeit, das ABERCROMBIE bei schielenden Kindern mit cerebralen Schäden fand, fanden wir auch bei gesunden Kindern mit Strabismus, wenn vielleicht auch in geringerer Anzahl; leider gibt ABERCROMBIE keine Zahlen an. Möglicherweise besteht ein Zusammenhang mit den EEG-Abnormitäten, die STILLERMAN bei hirnkranken und hirngesunden schielenden Kindern entdeckte.

PAINE (1963) läßt die Frage offen, ob Strabismus bei Neugeborenen

ein eventuell signifikantes Zeichen für einen Hirnschaden ist. Wir wollen diese Frage dahingehend beantworten, daß Schielen nicht nur bei Neugeborenen, sondern auch bei späterem Auftreten in überwiegender Häufigkeit Zeichen einer cerebralen Minderfunktion ist; das ist weniger durch das häufige Vorkommen von Links- und Doppelhändigkeit bei schielenden Kindern zu beweisen, als durch die Tatsache, daß die Schreibtests signifikant schlechter von den schielenden Kindern ausgeführt wurden als von den nicht schielenden, und auch durch das meist höhere Klassenalter der schielenden Kinder. ABERCROMBIE stellte fest, daß schielende di- und hemiplegische Kinder bei visuomotorischen Aufgaben mehr Schwierigkeiten hatten als nicht schielende spastische Kinder. Das Gleiche können wir von gesunden schielenden Kindern beim Vergleich mit nicht schielenden sagen, so daß wir die Vermutung ABERCROMBIEs, Schielen lasse eine ganz spezielle Art von Hirnschaden erkennen, bestätigen müssen. Wenn wir bei den Schreibtests die schielenden Kinder in ihrer Gesamtheit weniger linksbetont fanden als zu erwarten gewesen wäre, so liegt das vermutlich daran, daß bei ihnen ein größerer Prozentsatz als bei der Kontrollgruppe nicht fähig war, verschiedene Tests auszuführen und daher auch die entsprechenden Vergleiche nicht zuließ. Um zu genauen Ergebnissen zu gelangen, müßte eine Testmethode gewählt werden, die den schielenden Kindern ebenso wenig Schwierigkeiten bereitet wie den nicht schielenden.
Jedoch war die von uns gewählte Methode geeignet, um zu zeigen, daß schielende Kinder bei der Ausführung visuomotorischer Aufgaben sowohl mit der rechten als auch mit der linken Hand nicht schielenden Kindern unterlegen sind.

E. Zusammenfassung

Um die Frage zu klären, ob bei schielenden Kindern Störungen der Lateralisation häufiger vorkommen als bei nicht schielenden, wurden 57 schielende und 132 nicht schielende Kinder im Alter von 6 - 13 Jahren untersucht.

Beim Werfen eines Balles wurde festgestellt, daß 8,8% der schielenden Kinder und 4,6% der nicht schielenden Linkshänder sind, bei den schielenden Kindern die Knaben häufiger, bei den nicht schielenden die Mädchen. Doppelhändigkeit war bei 5,2% der schielenden Kinder und bei 3,0% der Kontrollgruppe zu beobachten, in beiden Gruppen häufiger bei den Mädchen als bei den Knaben.

Zur weiteren Klärung wurde ein Schreibtest durchgeführt, es mußte der Vorname in Normalschrift, Spiegelschrift, umgekehrter Normalschrift und umgekehrter Spiegelschrift mit der rechten und linken Hand geschrieben werden. Bei der Benotung der Schriftproben durch einen Volksschullehrer, der vor allem die Schönheit der Schriften mit sechs Noten bewertete, ergab sich eine Durchschnittsnote von 3,6 für die schielenden Kinder und von 2,9 für die nicht schielenden. Die schielenden Kinder führten sehr viel weniger Einzeltests richtig aus als die Kinder der Kontrollgruppe. Der Schreibdruck der linken Hand war bei den schielenden Kindern häufiger als bei den nicht schielenden ebenso stark wie der der rechten. Beim Vergleich der einzelnen Schriftproben der linken Hand mit denen der rechten Hand konnten keine wesentlichen Unterschiede zwischen schielenden und nicht schielenden Kindern gefunden werden, weil eine große Zahl der schielenden Kinder auf Grund der schlechten oder fehlenden Ausführung oft keinen Vergleich zuließen.

Wir konnten feststellen, daß die Mädchen im Durchschnitt linksbetonter sind als die Knaben.
Die schielenden Kinder mit schwächeren Refraktionsfehlern stehen der Ambidextrie näher als die mit stärkeren.
Beim Ballwerfen fanden wir Links- und Doppelhänder nur unter den alternierend und unilateral links schielenden Kindern, die Leistungen bei der Ausführung der Schreibtests waren unabhängig vom Sitz des Strabismus.
Es zeigte sich an der Ausführung der Schreibtests und auch an dem höheren Klassenalter, daß bei schielenden Kindern cerebrale Minderfunktionen signifikant häufiger vorkommen als bei nicht schielenden.

F. Literaturverzeichnis

Abercrombie, M.C.J, Perceptual- and Visuo-motor Disorders in cerebral Palsy; Little Club Clinics in Development Medicine II, London 1964,S.35,47.

Amaldi u. Tonnini, zit. nach Stier.

Asher,P. u. Schonell,F.E., Survey of 4oo cases of cerebral palsy in cildhood; Arch. Dis. Childh. 25, 195o, S. 36o - 379.

Brain, W.R., Diseases of the Nervous System, 5th ed. London: Oxford Univ.Press 1955.

Breakey,A.S., Ocular findings in cerebral palsy; Arch.Ophthal. 53, 1955, S. 852 - 856.

Cant, zit. nach Smith, V.H.

Chavasse,B., Worth's Squint, Baillière, Tidall and Cox, London 1939.

Crothers,B. u. Paine,R.S., The Natural History of Cerebral Palsy; Cambridge 1959, Havard Univ. Press.

Doden, W., Die Untersuchung Schielender; in:Schielen,Bücherei des Augenarztes (=Beih. Klin.Mbl.Augenheilkunde 38, 1961),S.69.

Douglas,A., "Ophthalmological aspect"; in: Cerebral Palsy in Childhood and Adolescence: A medical, psychological and social study, Edinburgh 1961,S.197-241.

ders., The Role of Brain Damage in the Aetiology of Squint; Little Club Clinics in Development Medicine 9, London 1963, S.9 - 11.

Fließ,W., Der Ablauf des Lebens, Wien-Leipzig 1923 (2.Aufl.), S. 1o5.

Floyer, E.B., A Psychological Study of a City's Cerebral Palsied Children; British Council for the Welfore of Spastics, London 1955.

Freud,S., Über familiere Formen von cerebralen Diplegien; Neurolog. Z. bl. 12, 1893, S.512, 542.

Guibor,G.P., Some eye defects seen in cerebral palsy, with some statistics; Amer.J.phys. Med. 32, 1953, S. 342- 347.

Keiner,G., New Viewpoint on the origin of Squint, Hague 1950.

Kobler,R., Weg des Menschen vom Links- zum Rechtshänder, Wien-Leipzig 1932, S. 6,65.

Kramer,J., Linkshändigkeit, Wesen,Ursachen, Erscheinungsformen, Solothurn 1961.

Lambl,D., Geschichte einer Hellseherin als Beitrag zum Studium der Porencephalie mit 3 Federzeichnungen; Arch. Psychiat. Nervenkr. 15, 1884, S.45.

Little,W.J., On the influence of abnormal parturition, difficult labors, premature birth and ashyxia neonatorum on the mental and physical condition of the cild especially in relation to deformities; Trans. Obstet. Soc. London 3,1862, S.293.

Lyle,T.K. u. Jackson, Praktische Orthoptik in der Behandlung des Schielens und anderer Anomalien des Binocularsehens, München-Berlin-Wien 1957, S.16- 20.

Lyle,T.K. u. Bridgeman,G., Worth and Chavasse's Squint: the Binocular Reflexes and the Treatment of Strabismus, London 1959.

Nutt, zit. nach Smith,V.H.

Ogle, zit. nach Kobler.

Osler,W., The Cerebral Palsies of Children: a clinical Study from the Infirmary for Nervous Diseases, London 1889.

Paine,R., Eye Movements in the Newborn; Little Club Clinics in Development Medicine 9, London 1963, S.2.

Pugh,M., Classification of cases of concomitant strabismus based on the aetiological factor; Brit. J. Ophthal. 18, 1934, S.446.

Redlich, Epilepsie und Linkshändigkeit; Arch. f. Psychiat. Bd. 44, 1908, S.59.

Schachat,W.S., Ophthalmologic findings in children with cerebral palsy; Pediatrics. 19, 1957, S. 623- 628.

Schäfer,M., zit. nach Stier.

Siebeck,R., Motilitätsstörungen bei infantiler Cerebralparese und verwandten Entwicklungsstörungen; Sonderabdruck aus dem Bericht über die 65. Zusammenkunft der Deutschen Ophthalmolog. Gesellschaft in Heidelberg 1963, München 1963, S.478- 484.

Smith,V.H., A Survey of Strabismus in cerebral Palsy; Little Club Clinics in Development Medicine 9, London 1963, S.22- 32.

Starkiewicz,W., Die Rolle des Muskelsystems in der Pathogenese und Therapie des Schielens; Sammlung zwangloser Abhandlungen aus dem Gebiete der Augenheilkunde, Bd. 28, hrsg. v. Prof. Dr. K. Vielhagen, Berlin 1962, S.64.

Stier,E., Untersuchungen über Linkshändigkeit und die funktionellen Differenzen der Hirnhälften. Nebst einem Anhang: Über Linkshändigkeit in der deutschen Armee, Jena 1911, S.9, 89, 151- 154, 274, 305- 310, 344, 347.

Stillerman,M.L., Elektroencephalographic changes in strabismus; Amer. J. Ophthal. 35, 1952, S.54.

Wolfe,W.G., A comprehensive evaluation of fifty cases of cerebral palsy; J.Speech Dis. 15, 1950, S.234- 251.

Woods, G.E., Cerebral Palsy in Childhood, Bristol 1957.

Lebenslauf

Am 5.Juni 1941 wurde ich, Gerhard F ü r s t, als Sohn des Pfarrers Walther Fürst und seiner Ehefrau Ilse, geb. Wickel, in Marktbreit in Unterfranken geboren.

Von 1947 bis 1951 besuchte ich in Lauben bei Memmingen die Volksschule, anschließend in Memmingen das humanistische Gymnasium. Im November 1953 zogen meine Eltern nach Erlangen, wo ich das Gymnasium Fridericianum besuchte und im Sommer 1961 die Reifeprüfung ablegte.

Im Herbst 1961 wurde ich an der Medizinischen Fakultät Erlangen immatrikuliert. Im April 1962 zogen meine Eltern, dem Ruf meines Vaters an einen Lehrstuhl am Theologischen Seminar folgend, nach Friedberg in Hessen. Seither habe ich in Friedberg meinen ersten Wohnsitz. Im Frühjahr 1964 legte ich in Erlangen die ärztliche Vorprüfung ab. Nach zwei klinischen Semestern in Kiel und Marburg studierte ich vom Sommersemester 1965 an wieder in Erlangen, wo ich am 4.August 1967 das Medizinische Staatsexamen bestand.

Offsetdruck - Fotodruck
Josef Hogl
8520 Erlangen, Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz,) Tel. 22990

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 852 Erlangen, Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990